

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number 05166519 A

(43) Date of publication of application: 02.07.93

(51) Int. Cl.

H01M 8/02
H01M 8/12

(21) Application number: 03328845

(22) Date of filing: 12.12.91

(71) Applicant: YOSHIDA KOGYO KK <YKK>

(72) Inventor:
SATO MASANORI
ARAI TOSHIO
YOSHIMURA TAKAYOSHI

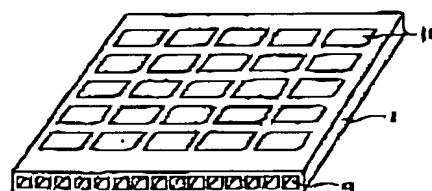
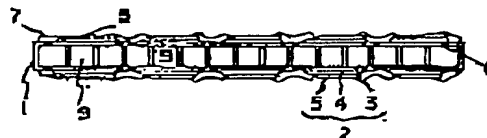
(54) MANUFACTURE OF SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve reliability of a battery with its defective cell part made removable before assembled by forming a conductive member or a gas seal film and conductive member after a cell part is made hollow-like in a substrate of compactness

CONSTITUTION: A plurality of produced cell parts 2 are fastened in cell-mounting holes 10 with a bonding agent of alumina series. After 25 pieces of cell parts are fastened in one side of the substrate 1, masking is applied to the substrate 1, and LaMgCrO_3 is sprayed by plasma spray method or gas flame spray method to form a conductive member 7, so that the cell parts 2 are connected in series and parallel. After one side is completed, the same operation is applied to the other side of the substrate 1 to produce an SOFC.

COPYRIGHT (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-166519

(43)公開日 平成5年(1993)7月2日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 M 8/02

8/12

識別記号

E 9062-4K

Z 9062-4K

9062-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平3-328845

(22)出願日

平成3年(1991)12月12日

(71)出願人 000006828

吉田工業株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72)発明者 佐藤 正紀

富山県下新川郡入善町横山785-6

(72)発明者 新井 敏夫

富山県富山市藤木841

(72)発明者 吉村 尊義

富山県黒部市三日市4024

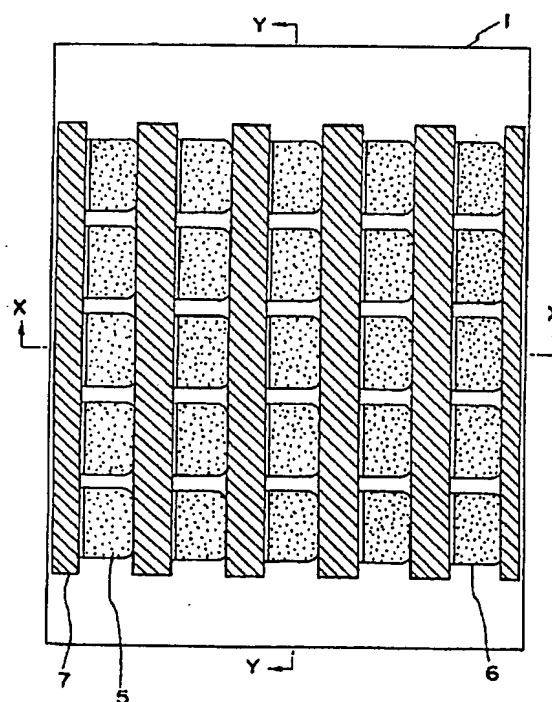
(74)代理人 弁理士 小松 秀岳 (外2名)

(54)【発明の名称】 固体電解質燃料電池の製造方法

(57)【要約】

【目的】 作成が容易で、コストが低く、信頼性の高いSOFCの製造方法を提供すること。

【構成】 電池部取り付け穴を設けた中空の緻密質基板上の前記穴位置に、電池部を設置した後、隣接する電池部の電極を、導電性部材により接続してなることを特徴とする固体電解質燃料電池の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池部取り付け穴を設けた中空の緻密質基板上の前記穴位置に、電池部を設置した後、隣接する電池部の電極を、導電性部材により接続することを特徴とする固体電解質燃料電池の製造方法。

【請求項2】 電池部は、空気電極または燃料電極のどちらか一方の電極材からなる多孔質基板上に、電解質膜、もう一方の電極膜の順に積層されてなることを特徴とする請求項1記載の固体電解質燃料電池の製造方法。

【請求項3】 電池部は、支持体となる多孔質基板上に、空気電極膜（もしくは燃料電極膜）、電解質膜、燃料電極膜（もしくは空気電極膜）の順に積層されてなることを特徴とする請求項1記載の固体電解質燃料電池の製造方法。

【請求項4】 中空の緻密質基板上の取付け穴位置に電池部を設置する際に、電池部を接着剤により前記緻密質基板上に固着したことを特徴とする請求項1、2又は3のいずれかに記載の固体電解質燃料電池製造方法。

【請求項5】 中空の緻密質基板上の取付け穴位置に電池部を設置する際に、電池部と基板の嵌合部にガスシール膜を形成したことを特徴とする請求項1、2、3又は4のいずれかに記載の固体電解質燃料電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気化学反応を行わせ、電気エネルギーを取り出す固体電解質燃料電池（以下SOFCという）の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、細長い多孔質円筒支持管の表面に、燃料電極、電解質、空気電極からなる単セルを複数個形成し直列に接続した円筒型SOFC（特開昭54-73246）や空気電極、インターコネクター、燃料電極の三層からなる波状の相互接続壁で燃料電極、電解質、空気電極の三層からなる平板状の電池部を挟み込んだ平板型SOFC（特開昭60-100376）などが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 SOFCの実用化に際し、円筒型SOFCは、製作が比較的容易であるが、構造上支持管を極端に薄くできないので、容積当たりの出力性能があまり良くないという問題がある。

【0004】 また、平板型SOFCは、容積当たりの出力性能が高いけれども、セル作製やガスシール、組立など製造が非常に困難であるという問題がある。

【0005】 そのうえ、従来の製造方法では、複数の電池部を同時に製造したり、もしくは複数の電池部を同時に一体集合化するので、一つの電池部に不都合が生じた場合には、セルスタックまたは電池部の集合体全部が不良となる恐れがあった。

【0006】 そこで、本発明の目的は、作製が容易で、コストが低減され、信頼性の高いSOFCの製造方法を

提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、鋭意検討した結果、中空の緻密質基板上に穴を設け、その穴にあらかじめ作製した電池部を配設することが有効であることを知見し、本発明に至った。

【0008】 すなわち、本発明は、電池部取り付け穴を設けた中空の緻密質基板上の前記穴位置に、電池部を設置した後、隣接する電池部の電極を、導電性部材により接続してなることを特徴とする固体電解質燃料電池の製造方法である。

【0009】 本発明は、図7に示すように中空の緻密質基板1上に電池取付用の穴10を設け、そこにあらかじめ作製した電池部2を配設することを特徴とするものである。

【0010】 本発明に使用する、あらかじめ作製した電池部の第一のタイプは、図8、図9に示すように、多孔質空気電極基板3または多孔質燃料電極基板11のどちらか一方の電極材からなる多孔質基板上に、電解質膜4、もう一方の電極膜、すなわち燃料電極膜5又は空気電極膜12の順に積層したものであり、第二のタイプは、図10、図11に示すように、支持体となる多孔質基板上13に、空気電極膜12（もしくは燃料電極膜5）、電解質膜4、燃料電極膜5（もしくは空気電極膜12）の順に積層したものである。

【0011】 上記において、中空の緻密質基板1は、電氣的に絶縁体であるセラミックス材料が好ましく、例えばアルミナ、マグネシア、またはその混合物が適している。電解質膜4は、イットリア安定化ジルコニア（以下YSZと呼ぶ）などが適しており、多孔質電極基板および電極膜は、空気電極については、アルカリ土類金属を添加したLaMnO₃やLaCoO₃などが適しており、燃料電極については、Ni-ジルコニアサーメットなどが適している。

【0012】 支持体となる多孔質基板13は、開孔性セラミックス材料が好ましく、例えば、アルミナ、マグネシア、およびその混合物、安定化ジルコニアなどが適しているが、電子的導電性を付与できればなお望ましい。

【0013】 あらかじめ作製した電池部2は、緻密質基板の所定の穴位置10に好ましくは嵌合し設置した後、隣接する電池部の電極を、導電性部材により直列かつ並列に接続する。この際、請求項4に記載したように、緻密質基板と電池部とを接着剤により固着し、導電性部材を形成すれば、ガスシール性にすぐれたSOFCを製造することができる。

【0014】 また、請求項5に記載したように、ガスシール膜を嵌合部に形成した後、導電性部材を形成した場合、または、電池部を接着剤で固着し、さらにガスシール膜を形成した後、導電性部材を形成した場合は、よりガスシール性に優れたSOFCを製造することができ

る。

【0015】上記導電性部材は、電子的導電性を持ち酸化還元雰囲気で安定な材料で、例えば LaCrO_3 にアルカリ土類金属を添加したペロブスカイト型酸化物などが適している。

【0016】また、接着剤は、酸化還元雰囲気で安定かつ緻密化するアルミナ、シリカ、ジルコニアなどのセラミックス系のものが望ましく、ガスシール膜は、アルミナなどの電氣的絶縁物が望ましい。

【0017】なお、上記SOFC構成要素のうち、中空の緻密質基板は、押し出し成形により作製し、多孔質電極基板や多孔質支持基板は、ドクターブレード法、粉末プレス法などにより作製する。

【0018】また、電極膜、電解質膜、導電性部材、ガスシール膜の作製は、プラズマ溶射、ガスフレーム溶射、CVD、PVDの様な乾式法、またはスクリーン印刷法、ディッピング法のような湿式法などの成膜技術により行う。

【0019】

【作用】本発明のSOFCについて、電池部の多孔質電極基板が空気電極の場合について説明する。SOFCを約1000℃に保持し、緻密質基板の中空部に酸素を供給し、燃料電極側の緻密質基板外部に水素を供給することにより、電気化学反応が起こり、電気エネルギーを発生する。

【0020】本発明によれば、

(1) 電池部をあらかじめ作製するので、不良の電池部は取り除くことができ、良品の電池部だけを緻密質基板に設置することができるため、SOFCの歩留り、信頼性が向上する。

【0021】(2) あらかじめ作製した電池部を緻密質基板に設置するので、緻密質基板上において蒸着や溶射手段により電池部を形成する場合と異なり、緻密質基板に対する、電極膜、電解質膜作製時の加工熱の影響がなくなり、SOFCの信頼性が向上する。

【0022】(3) 電池部の構成は単純であり、簡単に大量生産でき、かつ緻密質基板への取付も容易に行えるので、製造コストが低減する。

【0023】

【実施例】以下、本発明の第一の実施例を図面に基づいて説明する。

【0024】図1は、SOFC全体の概略を示す平面図であり、図2、図3は、それぞれY-Y線による断面図、X-X線による断面図である。

【0025】緻密質基板1は、アルミナを原料として押し出し成形した後、電池部取り付け穴を適宜開け、これを1400℃～1700℃で焼成する。

【0026】一方、電池部2の製造方法について説明すると、まず $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ を原料として、ドクターブレード法でグリーン膜を作り、カッターで切断し

た後、1200℃～1500℃で焼成し、多孔質空気電極基板3を得る。

【0027】次に、多孔質空気電極基板3に電流取り出し部分のマスキングを施し、プラズマ溶射法でイットリア安定化ジルコニアを溶射し、電解質膜4を作製する。

【0028】最後に、電解質膜4上にマスキングを施し、ガスフレーム溶射法で $\text{NiO}-\text{YSZ}$ を溶射して、燃料電極膜5を形成して電池部2が完成する。

【0029】作製された複数の電池部2は、緻密質基板1の電池部取り付け用の穴10に、アルミナ系接着剤6で固着される。本実施例の場合は、緻密質基板1の片面に25個の電池部を固着後、緻密質基板にマスキングを施し、 LaMgCrO_3 をプラズマ溶射法もしくは、ガスフレーム溶射法により溶射することにより、導電性部材7が形成され、電池部2は、直列かつ並列に接続される。

【0030】片面終了後、緻密質基板1のもう一方の面に、上記と同様の作業を行うことにより、SOFCが製造される。

【0031】次に、第二の実施例を、図4、図5、図6に基づいて説明する。

【0032】図4は、SOFC全体の概略を示す平面図であり、図5、図6は、それぞれY-Y線による断面図、X-X線による断面図である。図中のガスシール膜8は、電池部2を緻密質基板1に固着後、導電性部材7を形成する前に、アルミナをプラズマ溶射法により溶射して作製したものであり、その他の使用材料、製造方法等は、前記第1の実施例と同様である。

【0033】完成したSOFCを約1000℃に保持し、緻密質基板1の中空部9に酸素を供給し、燃料電極側に水素を供給することにより、発電を行うことができる。

【0034】なお、緻密質基板1、電池部2、マスキングなどの形状に関しては、上記実施例に限らず、他の形状であってもよいし、電池部2に多孔質支持基板を用いた構造のSOFCであっても、また燃料電極を中空部9側にした場合でも、上記製造方法による効果は、同様である。

【0035】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、あらかじめ作製した電池部を、中空の緻密質基板に設置した後、導電性部材、又はガスシール膜と導電性部材を形成するので、SOFCに組み立てる前に不良の電池部を取り除くことができること、緻密質基板に対する加工熱の影響が少なくなることなどから、SOFCの歩留まり、信頼性が向上する。

【0036】又、電池部の構成は、非常に単純であり、かつ緻密質基板への取り付けも容易であることなどから、製造コストも低減するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例に係わるSOFCの概略

を示す平面図、

【図2】同SOFCのY-Y線による断面図、

【図3】同SOFCのX-X線による断面図、

【図4】第二の実施例に係わるSOFCの概略を示す平面図、

【図5】同SOFCのY-Y線による断面図、

【図6】同SOFCのX-X線による断面図、

【図7】電池部取り付け穴を加工した中空の緻密質基板の一部内部構造を省略した斜視図、

【図8】多孔質空気電極基板を使用した電池部の斜視図、

【図9】多孔質燃料電極基板を使用した電池部の斜視図、

【図10】多孔質支持基板に空気電極、電解質、燃料電極の順に積層した電池部の斜視図、

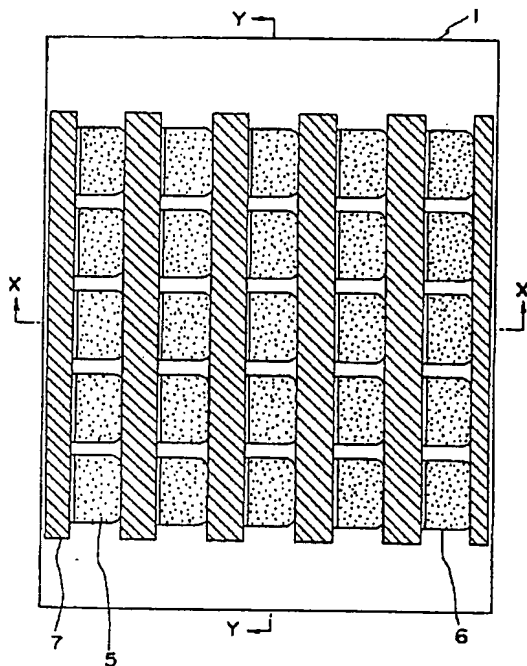
【図11】多孔質支持基板に燃料電極、電解質、空気電

極の順に積層した電池部の斜視図である。

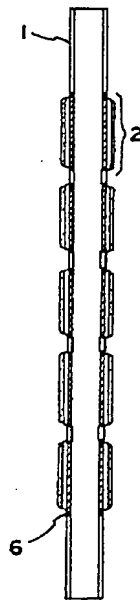
【符号の説明】

- 1…緻密質基板、
- 2…電池部、
- 3…多孔質空気電極基板、
- 4…電解質膜、
- 5…燃料電極膜、
- 6…接着剤、
- 7…導電性部材、
- 8…ガスシール膜、
- 9…中空部、
- 10…電池部取り付け穴、
- 11…多孔質燃料電極基板、
- 12…空気電極膜、
- 13…多孔質支持基板

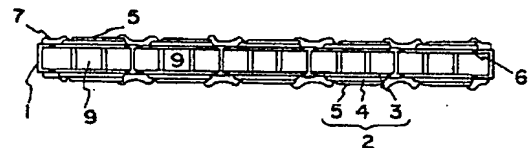
【図1】



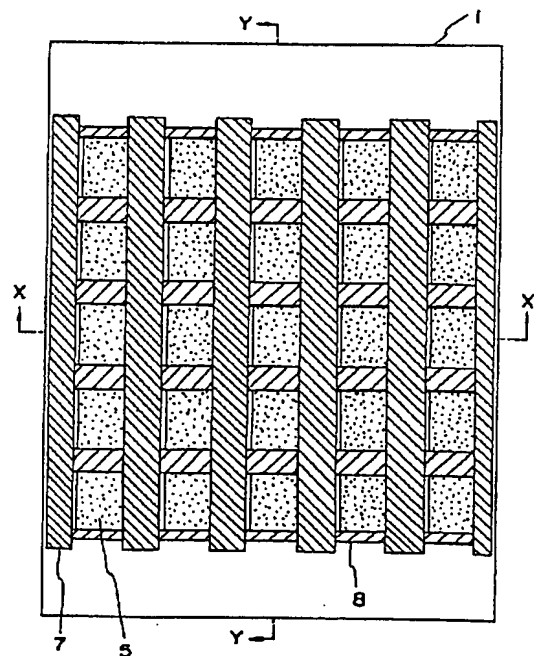
【図2】



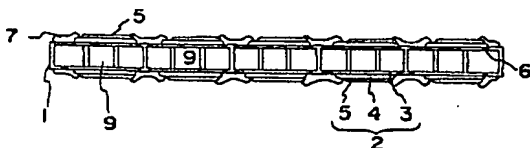
【図3】



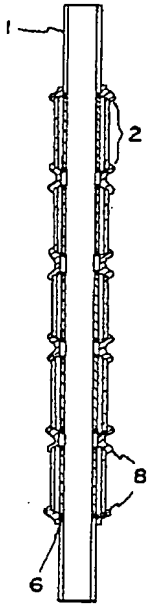
【図4】



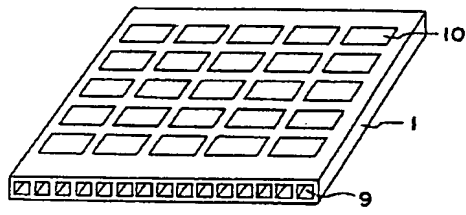
【図6】



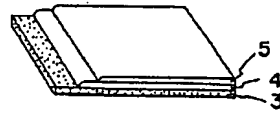
【図5】



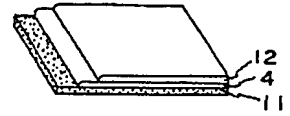
【図7】



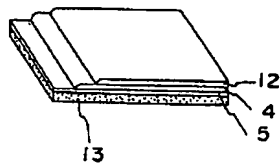
【図8】



【図9】



【図11】



【図10】

